

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

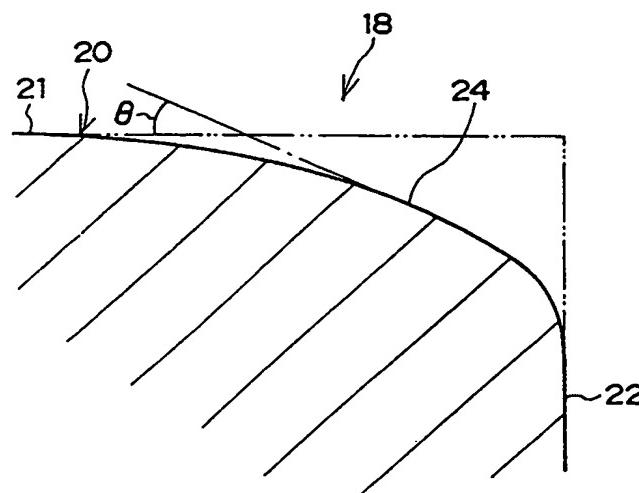


(51) 国際特許分類7 B60C 11/11	A1	(11) 国際公開番号 WO00/50252
		(43) 国際公開日 2000年8月31日(31.08.00)

(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00994	(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)
(22) 国際出願日 2000年2月22日(22.02.00)	
(30) 優先権データ 特願平11/43208 1999年2月22日(22.02.99) JP	添付公開書類 国際調査報告書 補正書
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION)[JP/JP] 〒104-0031 東京都中央区京橋一丁目10番1号 Tokyo, (JP)	
(72) 発明者 ; および (75) 発明者／出願人 (米国についてのみ) 高橋文男(TAKAHASHI, Fumio)[JP/JP] 〒187-0031 東京都小平市小川東町3-5-5-617 Tokyo, (JP)	
(74) 代理人 中島 淳, 外(NAKAJIMA, Jun et al.) 〒160-0022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 HK新宿ビル7階 太陽国際特許事務所 Tokyo, (JP)	

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称 空気入りタイヤ



(57) Abstract

An end of a block (18) formed on the tread surface is chambered with a chamfering curvature increasing toward the end to thereby uniform a contact pressure which otherwise locally increases at the end of the block (18) and enhance a driving stability; especially, a changing curvature can control a contact pressure to accommodate contact pressure distribution changes. Accordingly, a contact pressure can be further uniformed to increase a driving stability.

トレッド表面に形成されたブロック 18 の端部には、端部に向かって曲率が増大する面取りが施されている。これによって、ブロック 18 の端部で局部的に増大する接地圧が均一化され、操縦安定性が向上する。特に、曲率が変化しているため、現実に接地圧の分布に対応して接地圧を抑制することができる。この結果、接地圧が一層均一化でき、操縦安定性が向上する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スードーン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジ蘭ド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルガリア・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴー
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ	ML	マリ	TT	トリニダッド・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CG	コンゴー	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MX	メキシコ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MZ	モザンビーク	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明細書

空気入りタイヤ

技術分野

本発明は、操縦安定性能を向上させた空気入りタイヤに関する。

背景技術

従来、空気入りタイヤにおいてブロック高さは一定になっているのが通常であった（図19参照）。

このように形成されたブロック100では、走行時に図20Bに示すように変形し、踏面102における接地圧が不均一になる（端部において高くなる）（図20A参照）ため、踏面100全体で路面104に制動力／駆動力を伝えることが困難になる。

また、このような接地圧のばらつきからブロック100の一部が早期に摩耗してしまう偏摩耗が起こりやすいことや、接地圧の局所的集中に起因する剪断入力時に入力入り側接地端付近のみが局所的に高い圧力で接地し、踏面102がめくれあがるようになり（図21参照）、操縦安定性に悪影響を及ぼす。

タイヤの接地特性を改良するために、従来からトレッドパターンの改良なども行われてきたが、排水性の面やその他諸性能との兼ね合いから限界が有るのが現状である。

また、接地圧の均一化等の目的からブロックの接地端付近を面取りする改良もなされてきた。例えば、図22に示すように接地圧の集中する端部106をテー パ状にしたり、図23のように端部106をR形状に面取りするなどが一般的である。

R形状に面取りすることによって接地圧の均一化を考える場合、必ずしも接地端部で溝壁108にR曲面が接する必要はない。

そのため、図24に示すような接地面にのみ接するR曲面を用いた面取りも非常に有効であることが知られている。

しかし、これらの面取りでは单一の曲率を用いているために端部において接地圧を減少させるものの、接地圧を均一化する効果はさほど大きくな。

操縦安定性能のさらなる向上のためには、面取り形状をさらに接地圧分布に忠実に対応させる必要がある。

更に、特開昭 62-279105 号のようにブロック高さをタイヤ周方向または幅方向において凸状態（面取り）になるような発明もなされてきたが、このような手法のみでは諸性能との両立を考えた踏面形状は得にくく、また、形状決定には試行錯誤を伴い、困難を伴うのが通常である。

その理由は次の 2 点である。

先ず、接地圧の分布はパターンの形状に依存しており、入力時の変形（例えば、図 19 から図 20B への変形や、図 19 から図 21 への変形）の影響を受けるため予測が難しい。

さらに、タイヤが受ける入力は様々であり、その全てを満たす適切な改良方向を一意的に決めるることは非常に困難だからである。

そこで、ブロックの周上での面取りの分布を変化させる方法を一意的に定義する方法が望まれる。

そこで、本発明の目的は、トレッドパターンに存在する各ブロック内のブロック高さを適正化する形状を定義することにより接地圧の不均一を解消し、操縦安定性能、耐偏摩耗性能を向上させる空気入りタイヤを提供することにある。

課題を解決する手段

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の本発明は、タイヤの周方向に延びる周方向溝と、前記周方向溝に交差する溝とによって区画された多数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤにおいて、ブロックエッジの少なくとも一部がブロック中央側からブロックの溝壁面にかけて面取りされており、面取り部の前記溝壁面に垂直な断面形状が複数の面取り形状の組み合わせで構成されており、溝壁面に垂直な断面方向において、前記面取り部の接線がブロック中央部表面の延長線となす角度は、ブロック端部側がブロック中央側以上であることを特徴としている。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記面取り部の断面形状は、ブロック中央部側が直線、端部側が少なくとも 1 つの曲率一定の曲線で構成されることを特徴としている。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の発明において、前記面取り部の断面形状は異なる曲率の 2 つの曲線を備えることを特徴としている。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項記載の発明において、溝壁面に垂直な断面方向において、前記ブロック中央部表面の延長線上に投影された面取り部の長さを L 1 、ブロック長さを L 0 とすると、 L_1 / L_0 が 0. 0 2 ～ 0. 3 0 であることを特徴としている。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項記載の発明において、前記ブロック中央部表面の延長線と、面取り部と溝壁面の交点とのタイヤ半径方向距離が 0. 1 0 mm ～ 2. 5 0 mm であることを特徴としている。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項記載の発明において、面取り部と溝壁面の交点の溝底からの高さを H 1 、ブロック最大高さを H 0 とすると、 H_1 / H_0 が 0. 7 5 以上、1. 0 未満であることを特徴としている。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ～請求項 6 のいずれか 1 項記載の発明において、前記面取り部の断面形状がブロックの周縁部で部分ごとに変化することを特徴としている。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの踏面には、ブロック端縁の近傍に、前記ブロック端縁及び前記ブロックの中央部に向けて高さが漸減している周辺隆起部が形成されていることを特徴としている。

請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記周辺隆起部は、前記ブロックを高さ方向に沿って断面にしたときに、少なくとも両ブロック端縁に形成されていることを特徴としている。

請求項 10 に記載の発明は、請求項 8 または請求項 9 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記周辺隆起部は、前記ブロックのタイヤ周方向両側のブロック端縁近傍に配置されていることを特徴としている。

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 8 ~ 請求項 1 0 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記周辺隆起部は、前記ブロックのタイヤ幅方向両側のブロック端縁近傍に配置されていることを特徴としている。

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 8 ~ 請求項 1 1 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの溝表面と前記周辺隆起部との交点からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法 H H 1 が 0. 1 ~ 2. 5 mm であることを特徴としている。

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 8 ~ 請求項 1 2 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの中央領域の最深部からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法 H H 2 が 0. 1 ~ 2. 5 mm であることを特徴としている。

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 8 ~ 請求項 1 3 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの溝表面と前記周辺隆起部との交点からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法 H H 1 と、前記ブロックの中央領域の最深部からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法 H H 2 との比 H H 2 / H H 1 が 1. 5 以下であることを特徴としている。

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 8 ~ 請求項 1 4 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの溝表面と前記周辺隆起部との交点からトレッド表面に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法 L L 1 が 10. 0 mm 以下であることを特徴としている。

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 8 ~ 請求項 1 5 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの溝表面と前記周辺隆起部との交点からトレッド表面に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法 L L 1 と、前記頂部からトレッド表面に沿って計測した前記ブロックの中央領域の最深部までの寸法 L L 2 との比 L L 1 / L L 2 が 2. 0 以下であることを特徴としている。

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 8 ~ 請求項 1 6 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの溝表面と前記周辺隆起部との交点からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法 H H 1 と、前記ブロ

ックの溝壁面と前記周辺隆起部との交点からトレッド表面に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法LL1との比HH1／LL1が1.0以下であることを特徴としている。

請求項18に記載の発明は、請求項8～請求項17の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの中央領域の最深部からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法HH2と、前記頂部からトレッド表面に沿って計測した前記ブロックの中央領域の最深部までの寸法LL2との比HH2／LL2が1.0以下であることを特徴としている。

請求項19に記載の発明は、請求項8～請求項18の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの最大高さH0と前記ブロックの最小高さT1との比T1／H0が、 $0.75 \leq T1 / H0 < 1.0$ であることを特徴としている。

請求項20に記載の発明は、請求項8～請求項19の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記周辺隆起部は、ブロック端縁全周に沿って形成されていることを特徴としている。

発明の効果

次に、請求項1に記載の空気入りタイヤの効果を説明する。

トレッドに形成された各ブロックの接地圧分布は図20Aで示されるように中央部Cから端部に向かって徐々に大きくなり、端部で局所的に高くなっている。

この事実から面取り部の傾斜角度（曲率）を図1に示すように端部に向かって大きくするのが良いと考えた。

ここで、傾斜角度とは、断面方向におけるブロック踏面の中央部表面の延長線と面取り部の接線がなす角度である。

このように形成することにより、また複数の面取り形状を組み合わせたことにより、従来不可能だったより接地圧の偏りに対応させた接地圧の補正が可能となり、ブロック踏面における接地圧をより均一化することができる。

この結果、操縦安定性が向上する。

請求項2に記載の発明の効果について説明する。

このように構成することによって、接地圧の変化があまり大きくなない部分（中央部側）は直線（傾斜角度一定）とし、接地圧の変化が大きい部分（端部側）は少なくとも1つの曲率一定の曲線とすることによって、簡単な構成でありながら接地圧を均一化することができる。

請求項3に記載の発明の効果について説明する。

このように構成することによって、接地圧の変化があまり大きくなない中央部側と、接地圧の変化が大きい端部側を異なる曲率の2つの曲線で構成することによって、簡単な構成でありながら接地圧の均一化を図ることができる。

また、上記のように中央部側が直線の場合に、端部側だけを異なる曲率の2つの曲線から構成することもできる。これによって、一層接地圧を均一化することができる。

請求項4に記載の発明の効果について説明する。

L_1/L_0 が0.02未満であると面取りによるブロック踏面の接地圧を均一化する効果が小さい。

一方、 L_1/L_0 が0.3より大であるとブロック中央部の面積が減少して操縦安定性を損なうおそれがある。

したがって、 L_1/L_0 は0.02～0.3であることが好ましい。

請求項5に記載の発明の効果について説明する。

前記ブロック中央部表面の延長線と、面取り部と溝壁面の交点とのタイヤ半径方向距離が0.10mmを下回ると面取りによる接地圧を均一化する作用が小さい。逆に、2.50mmを上回ると接地面積が減少して操縦安定性を損なう。

請求項6に記載の発明の効果について説明する。

H_1/H_0 が0.75を下回ると接地面積が減少して操縦安定性を損なう。逆に H_1/H_0 が1.0以上になると面取りによって接地圧を均一化する作用が小さい。

請求項7に記載の発明の効果について説明する。

ブロック端部でもタイヤ周方向であるかタイヤ幅方向であるかによって、また、角部近傍か否か等で接地圧の分布が異なる。

したがって、接地圧の分布に対応させて形成される面取り部の形状をブロック

の周縁部で変化させることによって、踏面における接地圧がより均一となる。

請求項 8 に記載の発明の効果について説明する。

従来の高さが一定のブロックが路面に接地した場合の接地圧は、接地端で特に大となると共にブロック中央部で大となり、接地端とブロック中央部との間で相対的に小となるが（図 20A 参照）、図 16 に示すように、ブロック 18 の踏面に、ブロック端縁及びブロックの中央部に向けて高さが漸減する周辺隆起部 20 をブロック端縁の近傍に形成すると、周辺隆起部 20 の両側、即ち、ブロック端縁及びブロック中央部側のブロック高さが周辺隆起部 20 に対して低くなるので、接地端及びブロック中央部側の接地圧を下げることができ、接地圧の不均一を抑えることができる。

なお、周方向溝は、タイヤ周方向に対して平行であっても良く、タイヤ周方向に対してある程度傾斜していても良い。

また、横溝は、少なくとも周方向溝に対して交差していれば良く、タイヤ幅方向に対して平行であっても良く、タイヤ幅方向に対してある程度傾斜していても良い。

また、接地圧が不均一に分布するために起こる局所的な摩耗を生じさせないために、周辺隆起部は滑らかに隆起していることが好ましく、ブロックを高さ方向に断面にしたときに、踏面輪郭線が滑らかな曲線で構成されていることが好ましい。

請求項 9 に記載の発明の効果について説明する。

請求項 9 に記載の空気入りタイヤでは、ブロックを高さ方向に沿って断面にしたときに、少なくとも両ブロック端縁に周辺隆起部が形成されているので、少なくとも両ブロック端縁付近の接地圧の不均一を抑えることができ、断面方向に沿って接地圧を一定にすることができる。

請求項 10 に記載の発明の効果について説明する。

請求項 10 に記載の空気入りタイヤでは、ブロックのタイヤ周方向両側に周辺隆起部を配置したので、ブロックのタイヤ周方向の接地圧の不均一を抑えることができ、これにより、制・駆動力に起因する極端な局所的変形が抑えられて操縦安定性が向上すると共に、タイヤ周方向の接地圧の不均一に起因するタイヤ周方

向端部付近の偏摩耗を抑えることができる。

また、ブロックのタイヤ周方向両側に周辺隆起部を配置したので、タイヤに方向性が生じない。

請求項 1 1 に記載の発明の効果について説明する。

ブロックの踏面に、タイヤ幅方向のブロック端縁の近傍に、タイヤ幅方向のブロック端縁よりもブロックの中央側に位置した頂部からブロックのタイヤ幅方向中央部及びタイヤ幅方向のブロック端縁に向けて高さが漸減している周辺隆起部を形成すると、ブロックのタイヤ幅方向の接地端の接地圧を下げることができ、ブロックのタイヤ幅方向の接地圧の不均一を抑えることができる。

このため、タイヤ幅方向の接地圧の不均一に起因するタイヤ幅方向端部付近の偏摩耗の発生を抑えることができる。

請求項 1 2 に記載の発明の効果について説明する。

この寸法 H H 1 は、正の値であれば接地圧の集中を緩和する方向であるため、効果が表れる範囲は広い。

しかし、タイヤが受ける入力下で、ブロックの変形には限りがあるため、この寸法 H H 1 が大き過ぎるとブロックの踏面で路面と接地しなくなる部分が生じる。つまり、接地面積が減少する。

したがって、極端な接地面積の減少を生じないようにするために寸法 H H 1 の上限を 2. 5 mm 以下とする。

一方、寸法 H H 1 が 0. 1 mm 未満になると、ブロック端縁の接地圧を下げる効果が低く、接地圧の不均一を抑える効果が不足する。

したがって、寸法 H H 1 を 0. 1 ~ 2. 5 mm とする。

なお、寸法 H H 1 は 0. 3 ~ 1. 0 mm とすることが更に好ましい。

請求項 1 3 に記載の発明の効果について説明する。

ブロックの中央領域の最深部（周辺隆起部の裾の下端）からタイヤ径方向に沿って計測した周辺隆起部の頂部までの寸法 H H 2 を 0. 1 mm 以上とすることにより、ブロックの中央部の接地圧を確実に下げることができる。

なお、寸法 H H 2 は、ブロックの圧縮剛性と形状によって部分ごとに最適値が決まる。発明の効果が表れるのは 0 よりも大、つまりこれについても正の値であ

れば改善方向である。

ただし、この値も大き過ぎれば接地面積の減少を招き（ブロックの中央部が接地しなくなる。）、性能悪化が生じるため、効果が大きく表れ、性能を損なわない範囲が0.1～2.5mmである。

請求項14に記載の発明の効果について説明する。

HH_2/HH_1 を1.5以下とすると、ブロックが接地したときの接地圧分布を見たときに、最深部付近（ブロックの中央付近）の接地圧と周辺隆起部の頂部の接地圧とが接近する。なお、 HH_2/HH_1 を1.0以下とすると、最深部付近の接地圧と周辺隆起部の頂部の接地圧とが更に接近するので好ましい。

なお、 HH_2/HH_1 が1.5を越えると、最深部付近の接地圧と周辺隆起部の頂部の接地圧とが離れ、接地圧の均一化を図ることが出来なくなる。

請求項15に記載の発明の効果について説明する。

寸法LL1=10.0mm以下とすることによって、接地圧を一層均一化することができ、範囲外では、接地圧が不均一になる虞れがある。

なお、寸法LL1=1.5～6.0mmとすることが好ましく、寸法LL1=1.5～4.0mmとすることが更に好ましい。

ここで、寸法HH1が一定で寸法LL1が異なる場合、寸法LL1が短いほど急な形状、寸法LL1が長いほど緩やかな形状ということになる。

請求項16に記載の発明の効果について説明する。

ブロックの大きさを一定として考えると、寸法LL2は寸法LL1に依存して決まる値である。矩形等の一般的なブロックでは、圧縮剛性分布から、ブロックを断面でみたときに中央部が緩やかに凹む形状が理想であり、接地圧の分布を均一化するには寸法LL1よりも寸法LL2の方が大きくなることが望ましい。

特殊な形状のブロックパターンでは、断面のとり方によっては部分的な逆転もあり得るが、その場合でも任意の断面の多くは、LL1/LL2が2.0以下で大きな効果が期待できる。

請求項17に記載の発明の効果について説明する。

ブロックを断面でみたときに、寸法HH1が寸法LL1以下であることにより接地圧分布を均一化する効果が高まる。

この理由は、ブロックの変形にあり、ブロックを断面で見たときの踏面の曲線にある程度の緩やかさが求められる。

この理由は、過度に急激な曲線ではブロック端部が路面から浮くことになり接地面積が減少すると共に、接地圧の不均一がその部分に残されるからである。

したがって、 $HH1/LL1$ を1.0以下とすることにより、接地圧の均一な状態が得られる。

請求項18に記載の発明の効果について説明する。

ブロックを断面でみたときに、寸法 $HH2$ が寸法 $LL2$ 以下であることにより接地圧分布を均一化する効果が高まる。

この理由は、ブロックの変形にあり、ブロックを断面で見たときの踏面の曲線にある程度の緩やかさが求められる。

この理由は、過度に急激な曲線ではブロック端部が路面から浮くことになり接地面積が減少すると共に、接地圧の不均一がその部分に残されるからである。

したがって、 $HH2/LL2$ を1.0以下とすることにより、接地圧の均一な状態が得られる。

請求項19に記載の発明の効果について説明する。

$T1/H0$ が0.75未満になると、ブロックの最小高さ $T1$ とされた部分、即ち、ブロックの低い部分が路面に接地しなくなつて接地面積が減少する虞れがある。一方、 $T1/H0$ が1になると、接地圧を下げる効果が無くなる。したがつて、接地面積を確保し、接地圧を下げる効果を確実に得るために $0.75 \leq T1/H0 < 1.0$ とすることが好ましい。

請求項20に記載の発明の効果について説明する。

周辺隆起部をブロック端縁全周に沿つて形成したので、ブロック形状にかかわらずブロック端縁付近全周に渡つて接地圧の不均一を抑えることができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施形態に係るブロックの端部近傍の断面図である。

図2は、本発明の第1の実施形態に係るトレッド平面図である。

図3は、本発明の他の例に係るブロックの端部近傍の断面図である。

図4は、本発明の他の例に係るブロックの端部近傍の断面図である。

図5は、本発明の他の例に係るブロックの端部近傍の断面図である。

図6は、ブロックのタイヤ周方向断面図及び、踏面の各部位における接地圧を示すグラフである。

図7は、ブロックのタイヤ幅方向断面図及び、踏面の各部位における接地圧を示すグラフである。

図8は、周辺隆起部の寸法関係を示す断面図である。

図9は、試験時の入力の方向を説明する説明図である。

図10は、従来例のブロックの摩耗の様子を示すブロックの断面図である。

図11は、第4実施例のブロックの摩耗の様子を示すブロックの断面図である。

図12は、HH1を変化させた時の実車評価結果を示す表である。

図13は、HH2を変化させた時の実車評価結果を示す表である。

図14は、HH2／HH1を変化させた時の実車評価結果を示す表である。

図15は、LL1／LL2を変化させた時の実車評価結果を示す表である。

図16は、HH1／LL1を変化させた時の実車評価結果を示す表である。

図17は、HH2／LL2を変化させた時の実車評価結果を示す表である。

図18Aは、他の実施形態に係る空気入りタイヤのブロックの平面図である。

図18Bは、(B)は図18Aの18(B)－18(B)線断面図である。

図19は、従来例のブロックの断面図である。

図20Aは、従来例の空気入りタイヤにおける接地圧分布を示す図である。

図20Bは従来例の空気入りタイヤにおけるブロック変形図である。

図21は、従来例の空気入りタイヤにおけるブロック変形状態図である。

図22は、従来例に係るブロックの端部近傍の断面図である。

図23は、従来例に係るブロックの端部近傍の断面図である。

図24は、従来例に係るブロックの端部近傍の断面図である。

図25は、試験例に係るトレッドの平面図である。

実施の形態

[第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態に係る空気入りタイヤについて詳細に説明する。以下、

図1～図4を参照して、本実施形態について説明する。

図2に示すように、空気入りタイヤ10は、左右一対のサイドウォール（図示せず）に跨がる円筒状のトレッド12を備えている。

トレッド12には、タイヤ周方向（矢印P方向）に沿って形成された複数の主溝14と、タイヤ幅方向（矢印W方向）に沿って形成された複数のラグ溝16とが形成されている。この主溝14とラグ溝16によって複数のブロック18が区画されている。

これらのブロック18は、踏面20のタイヤ幅方向長さとタイヤ周方向長さが等しい正方形の直方体形状に形成されている。

ブロック18の踏面20における端部には、面取りが施されている（以下、面取りが施されている部分を面取り部24という）。

ブロック18の面取り部24に接する溝壁面22から壁面に垂直に対向する他側面に向かう方向（以下、断面方向という）の断面形状（端部近傍のみ）を図1に示す。

このように、面取り部24の断面形状は、ブロック18の端部近傍においてブロック中央側から溝壁面22に向かって徐々に曲率を大きくした（傾斜角度θを大きくした）形状である。特に、溝壁面22近傍において曲率を著しく上昇させている。

なお、ブロック18の踏面20において、中央の面取りされていない部分を、以下、中央部21という。

このように空気入りタイヤ10を形成することによって、以下のようない作用がある。

すなわち、著しく接地圧が上昇する溝壁面22近傍（図20参照）に向かって徐々に曲率が大きくなる面取り部24が形成されているため、最も接地圧が高くなる溝壁面22近傍に向かって接地圧の抑制量が増大し、踏面20における接地圧が均一化される。

ただし、各種関数で表されるような曲率の微妙な変化を製品で実現するのは、理想的であるが煩雑である。

そこで、面取り部24のブロック中央側24Aと端部（溝壁面22）側24B

を異なる面取り形状の組み合わせによる簡略化を考えた。

このとき考えられる方法としては、面取り形状（断面形状）が、

- (1) 2種類のテーパ（ブロック中央側24Aよりも端部側24Bの傾斜角度θ大）を連続させたもの（図3参照）、
- (2) ブロック中央側24Aがテーパ、端部側24BがR形状（曲率一定の曲線）で連続的に形成したもの（図4参照）、
- (3) ブロック中央側24Aを曲率半径R1、端部側24Bを曲率半径R2（R1>R2）の曲線で連続的に形成したもの（図5参照）、

が考えられる。

この中でも(2)、(3)が端部近傍の接地圧を均一化する観点から望ましい。

上記のような作用効果を確認するために、操縦安定性試験を行った。

供試タイヤは、サイズ205/55R16のラジアルタイヤであり、図2に示すように、トレッドパターンは正方形の組み合わせでできている。ブロックの大きさは30mm×30mm、高さ10mmである。

まず、面取り形状の効果を見るため、

実施例1：テーパ+R（図4参照）

実施例2：R1+R2（R1>R2）（図5参照）

従来例1：面取りなし

従来例2：テーパ（図22参照）

従来例3：接地面のみに接するR（図24参照）の面取り部を有する空気入りタイヤを使用した。

実施例1および実施例2については2つの曲線が交点で接線連続することが望ましいが、今回は面取り全体の寸法ができるだけ公平にする目的から、接線連続に近い値を選定している。

詳細な寸法を表1に示す。

なお、上記タイヤが装着された車両でベテランドライバーがテストコースを走行することによってフィーリング評価を行った。従来例1を100として指數評価した。指數大が良好を示す。

ここで、L0は、ブロックの断面方向長さを示し、L1は溝壁面22から面取

り部 2 4 と中央部 2 1 の境界部分までの断面方向長さである。

H 0 はブロック最大高さ、H 1 は面取り部 2 4 と溝壁面 2 2 との交点の高さである。

ここで、高さとは主溝 1 4 の溝底からの高さをいう。

表 1

	面取り形状 ブロック中央側	面取り形状 ブロック周辺部	L1/L0	H1/H0	H1	評点
実施例 1	直線(4mmかけて0.5mm落とす)	R4.0	0.2	0.85	1.5	115
実施例 2	R16.25	R4.0	0.2	0.85	1.5	122
従来例 1	—	—	—	—	—	100
従来例 2	直線(6mmかけて1.5mm落とす)	←	0.2	0.85	1.5	108
従来例 3	R12.75	←	0.2	0.85	1.5	109

次に、この時最も効果の有った $R_1 + R_2$ (実施例 2) について、面取りされる断面方向長さ L_1 による効果の違いを見るために、実施例 1-1～実施例 1-5 及び従来例 1-1 (面取りなし) を比較した。試験方法及び評価方法は同じである。試験結果を表に示す。

表 2

	L_1/L_0	評点
実施例 1-1	0.01	106
実施例 1-2	0.02	112
実施例 1-3	0.15	122
実施例 1-4	0.29	114
実施例 1-5	0.31	107
従来例 1-1	—	100

固定条件

H_1/H_0	H_1
0.85	1.5

さらに、面取りの高さがどうあるべきかを見るため、実施例 2-1 から実施例 2-5 及び従来例 2-1（面取りなし）を比較した。試験方法及び評価方法は同じである。試験結果を表に示す。

表 3

	H0-H1	H1/H0	評点
実施例 1-1	0. 05	0.995	102
実施例 1-2	0. 10	0.990	112
実施例 1-3	1. 25	0.875	122
固定条件			
実施例 1-4	2. 5	0.750	112
実施例 1-5	2. 6	0.740	109
実施例 1-6	3. 0	0.700	103
実施例 1-7	3. 2	0.680	97
従来例 1-1	—	—	100
R 2種			
	L1/L0		
		0.2	

表1から、本発明提案の実際の接地圧分布に近い面取り形状は有効であることが分かった。従来の面取り手法でも面取りなし対比では性能向上がなされているが、この場合は明らかに違いのある110以上を希求水準と考え、評価している。

この基準から面取り寸法を考える。ブロックはパターンごとに大きさが異なるが、表2より、面取りの長さL1はブロック断面長さL0を1としたとき0.02～0.3が好適である。

また、面取りの高さ(H0-H1)は表3から0.1～2.5mmが望ましい。さらに、面取り部24と溝壁面22との交点の高さはブロック高さ1に対して約0.7以上で効果が見られる。

また、僅かでも面取りすることによっても(交点の高さ0.995でも)操縦安定性が向上する効果が見られる。

交点の高さは、一層好ましくは0.750から0.990が望ましい。

[第2の実施形態]

次に、本発明の空気入りタイヤの第2の実施形態を説明する。なお、第1の実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

図6にはブロック18のタイヤ周方向断面が示されており、図7にはブロック18のタイヤ軸方向断面が示されている。

これら図6及び図7に示すように、ブロック18の踏面には、タイヤ周方向両側及びタイヤ幅方向の両側の各々のブロック端縁の近傍に周辺隆起部26が形成されており、本実施形態では、周辺隆起部26がブロック外周に沿って連続的に形成されている。

この周辺隆起部26の輪郭線は、断面図で示すように、滑らかな曲線で構成することが好ましい。

周辺隆起部26は、頂部26Aがブロック18の側面(=溝壁)18Aの延長線よりもブロック内側に位置しており、頂部26Aからブロック端縁及びブロック18の中央部に向けて高さが漸減している。

以下に、ブロック18の周辺隆起部の寸法等の好ましい範囲を説明する。

(1) 図8に示すように、ブロック18の側面18Aと周辺隆起部26との交点Cからタイヤ径方向(矢印D方向)に沿って計測した周辺隆起部26の頂部2

6 Aまでの寸法をHH1としたときに、寸法HH1は0. 1~2. 5mmであることが好ましい。

(2) ブロック18の中央部分の最深部18Bからタイヤ径方向に沿って計測した周辺隆起部26の頂部26Aまでの寸法をHH2としたときに、寸法HH2は0. 1~2. 5mmであることが好ましい。

(3) HH2/HH1は1. 5以下であることが好ましい。

(4) 交点Cからブロック18の踏面に沿って計測した頂部26Aまでの寸法をLL1としたときに、寸法LL1=10. 0mm以下であることが好ましい。

(5) 頂部26Aからブロック18の踏面に沿って計測した最深部18Bまでの寸法をLL2としたときに、LL1/LL2が2. 0以下であることが好ましい。

(6) HH1/LL1が1. 0以下であることが好ましい。

(7) HH2/LL2が1. 0以下であることが好ましい。

(8) ブロック18の最大高さH0とブロック18の最小高さT1との比T1/H0が、 $0.75 \leq T1/H0 < 1.0$ であることが好ましい(図8参照。なお、最小高さT1の位置は、ブロック端縁の場合もあるし、ブロック中央部の場合もある。)

(作用)

次に、本実施形態の空気入りタイヤ10の作用を説明する。

高さが一定のブロックが路面に接地した場合の接地圧は、接地端で特に大となると共にブロック中央部で大となり、接地端とブロック中央部との間で相対的に小となるが、図6及び図7に示すように、ブロック18の踏面のブロック端縁及びブロック中央部に向けて高さが漸減する周辺隆起部26をブロック端縁の近傍に形成すると、接地したときに(図6及び図7の想像線の状態)接地端及びブロック中央部の接地圧を下げることができ、図6及び図7の接地圧グラフで示すように接地圧をタイヤ周方向及びタイヤ軸方向共に均一化することができる。

本実施形態では、ブロック18のタイヤ周方向両側に周辺隆起部26を配置してタイヤ周方向の接地圧の不均一を抑えることができるので、制・駆動力に起因するバックリング現象の発生を抑えて操縦安定性を向上することができ、また、

タイヤ周方向の接地圧の不均一に起因するタイヤ周方向端部付近の偏摩耗を抑えることができる。

また、タイヤ幅方向両側にも周辺隆起部26を配置したので、タイヤ幅方向の接地圧の不均一に起因するタイヤ幅方向端部付近の偏摩耗の発生を抑えることができる。

なお、寸法HH1を0.1～2.5mmとすることにより、ブロック端縁付近の接地面積を減少させることなく接地圧の不均一を抑えることができる。

寸法HH2を0.1～2.5mmとすることにより、ブロック中央部の接地面積を減少させることなくブロックの中央部の接地圧を確実に下げることができる。

HH2／HH1を1.5以下とすることにより、ブロック18が接地したときに、最深部付近（ブロックの中央）の接地圧と周辺隆起部26の頂部26Aの接地圧とが接近するので好ましい。

寸法LL1を10.0mm以下とすることによって、接地圧を一層均一化することができ好ましい。

LL1／LL2を2.0以下とすることにより、矩形のブロック18の接地圧の分布を均一化でき好ましい。

HH1／LL1を1.0以下とすることにより、接地圧の均一な状態が得られるため好ましい。

HH2／LL2を1.0以下することにより、接地圧分布を均一化する効果が高まるため好ましい。

また、ブロック18の最大高さH0とブロック18の最小高さT1との比T1／H0を $0.75 \leq T1/H0 < 1.0$ とすることにより、接地面積が確保され、接地圧を下げる効果が確実に得られるため好ましい。

以下には、上記数値限定の根拠となる試験結果が示されている。

これらの結果は、実車による操縦安定性能の評価結果であり、面取りのない従来のブロックを備えたタイヤを100とした指標表示であり、数値が大きいほど性能が良いことを示している。また、結果の評価は、明らかに違ひのある110以上を希求水準と判断した。

図12には、ブロック18の側面18Aと周辺隆起部26との交点Cからタイ

ヤ径方向に沿って計測した周辺隆起部 26 の頂部 26 Aまでの寸法 H H 1 を種々変更した場合の結果が示されている。

この結果から、寸法 H H 1 の適正値は 0. 1 ~ 2. 5 mm であり、さらに望ましくは 0. 5 ~ 1. 2 mm であることが分かる。また、面取りのみと比較して考えてても、面取りの周上での変化が更に大きな効果をもたらすことが伺える。

図 13 には、ブロック 18 の中央部分の最深部 18 B からタイヤ径方向に沿って計測した周辺隆起部 26 の頂部 26 Aまでの寸法 H 2 を種々変更した場合の結果が示されている。

これについても適正値は断面角部と同様な値が望ましいことが分かる。

図 14 には、寸法 H H 1 と H H 2 との関係を種々変更した場合の結果が示されている。

この結果から、H H 2 / H H 1 はほぼ 1. 5 以下の範囲で大きな効果が得られることがわかった。大きな効果という点で考えると、さらに望ましくは 0. 15 ~ 1. 0 である。

図 15 には、交点 C からブロック 18 の踏面に沿って計測した頂部 26 Aまでの寸法 L L 1 を種々変更した場合の結果が示されている。

このとき、頂部 26 A からブロック 18 の踏面に沿って計測した最深部 18 B までの寸法 L L 2 は、断面でのブロック長さの半分から寸法 L L 1 を引いた値になる（最深部 18 B がブロック中央として）。この結果から、寸法 L L 1 は 10 mm 以下で大きな効果を示すことが分かる。さらに、この時の L L 1 / L L 2 は 2. 0 以下であることも分かる。大きな効果の範囲を更に絞れば、寸法 L L 1 は 1 ~ 6 mm 程度が最も大きな効果をもたらすことが分かる。さらに、この時の L L 1 / L L 2 は約 0. 1 ~ 0. 7 であり、断面端部に近い寸法 L L 1 のほうが短い方が良いということを意味している。

図 16 には、寸法 L L 1 と寸法 H H 1 との関係を種々変更した場合の結果が示されている。

この結果から、H H 1 / L L 1 は 1. 0 以下で効果を発揮し、さらに望ましくは 0. 1 ~ 0. 7 の範囲で大きな効果を示していることが分かる。そして最も大きな効果を発揮できるのは 0. 1 ~ 0. 5 程度である。

図17には、寸法LL2と寸法HH2との関係を種々変更した場合の結果が示されている。

この結果から、HH2/LL2は1.0以下で効果を発揮し、さらに望ましくは0.06~1.0程度である。最も大きな効果が期待できる範囲はさらに狭く0.1~0.4程度である。

何れも場合も実車評価結果はブロック周上で面取りを変化させることによって更なる性能向上が望めることを示唆している。その理由は、ブロック固有の形状が影響する接地特性に対して適正な面取りの分布が存在していることを意味すると考えられる。

[その他の実施形態]

なお、本実施形態では周方向溝14がタイヤ周方向（矢印A方向）に沿って延び、横溝16がタイヤ軸方向（矢印B方向）に沿って延びていたが、本発明はこれに限らず、周方向溝14がタイヤ周方向に対して傾斜していても良く、横溝16がタイヤ軸方向に対して傾斜していても良い。

なお、本実施形態のブロック18は矩形であったが、本発明はこれに限らず、トレッド12を平面視したときのブロック18の形状は、周方向溝14及び横溝16の向き、面取り、切り欠き等の追加により菱形、6角形、8角形等の多角形とされたり、図18Aに示すように略コ字形状を呈していても良く、円形、橢円等であっても良い。

この図18Aに示すブロック18では、周辺隆起部26（図中の斜線部分）がブロック端縁に沿って形成されており、図18Bの断面図で示すように、ブロック18を切断する位置によっては、周辺隆起部26が断面図上で両ブロック端縁とその中間部の合計3箇所に現れる。

（試験例）

本発明の効果を確かめるために、本発明の適用された実施例のタイヤ8種と、従来のタイヤ1種とを用意し、実車走行により操縦安定性能と乗り心地の評価を行った。

なお、タイヤサイズは195/50R15（パターンは図25参照）であり、内圧2.0kg/cm²を充填して実車走行を行った。

また、ブロックの寸法は、タイヤ周方向が 30 mm、タイヤ幅方向が 20 mm、高さが 9 mm である。

評価は以下の表 4 に示す通りである。なお、評価は、テストドライバーによるフィーリング評価であり、従来のタイヤを 100 とする指数表示である。また、数値が大きいほど性能が良いことを示す。また、市場では、指数 110 以上であれば、性能の向上は明らかである。

表4

実車試験結果

	LL1(mm) 最大値	HH1(mm) 最大値	LL2(mm) 最大値	HH2(mm) 最大値	T1/H0	性能	乗り心地
従来例	—	—	—	—	1.0	100	100
第1実施例	1.0	0.3	17.0	0.2	0.97	112	100
第2実施例	1.5	0.3	16.5	0.4	0.96	114	100
第3実施例	3.0	0.4	15.0	0.3	0.96	115	100
第4実施例	4.0	0.8	14.0	0.6	0.91	121	98
第5実施例	5.0	0.9	13.0	0.6	0.90	118	99
第6実施例	6.0	1.0	12.0	1.0	0.88	116	99
第7実施例	8.0	1.5	10.0	1.0	0.83	112	98
第8実施例	10.0	2.5	8.0	2.0	0.72	108	98

本発明の適用された第1実施例～第8実施例のタイヤは、従来例のタイヤに対して操縦安定性能が向上しているのが分かる。

また、最も評価の高かった第4実施例のタイヤについて、接地圧の評価を行ったのが以下の表5、6である。

表5

従来例と第4実施例の接地圧標準偏差比較

	従来例	第4実施例
入力1	100	66
入力2	100	55
入力3	100	54
入力4	100	51
入力5	100	54
入力6	100	55
入力7	100	54
入力8	100	51
入力9	100	54
全入力平均	100	55

表 6

従来例と第 4 実施例の接地面積比較

	従 来 例	第 4 実施例
入力 1	1 0 0	1 0 1
入力 2	1 0 0	1 0 1
入力 3	1 0 0	1 0 0
入力 4	1 0 0	1 0 0
入力 5	1 0 0	1 0 0
入力 6	1 0 0	1 0 1
入力 7	1 0 0	1 0 0
入力 8	1 0 0	1 0 0
入力 9	1 0 0	1 0 0
全入力平均	1 0 0	1 0 0

なお、この時考慮した入力条件及びその番号を図 9 に示す。

入力 1 は、平押し荷重条件（面圧 4 kgf/cm² 相当）、入力 2 ~ 8 は、図 9 に示す方向への剪断入力（剪断変形量 1 mm で評価）である。

表 5 では、ブロック踏面の接地圧均一の度合いを指数で各入力毎に示している。結果は接地圧の不均一を、接地領域における接地圧の標準偏差で平均 4 5 % 改良している。

また、このブロックの接地領域の面積を各入力ごとに示した表 6 は、上記改良が接地面積を損なわざになされたことを示し、他性能への悪影響を及ぼしにくいことが示唆される。

第4実施例のブロックの摩耗の様子は図11に、従来例のブロックの摩耗の様子は図10に示す通りであり、実線は摩耗前、想像線は摩耗後の接地端付近の断面を示している。

従来例のブロックでは、図10に示すように接地端部が局所的に激しく摩耗していた。

第4実施例のブロックでは、図11に示すように均等な摩耗状態となった。

これより、ブロックの踏面を適正な形状とすることにより、局所的な偏摩耗が抑制されることが確認された。

請求の範囲

1. タイヤの周方向に延びる周方向溝と、前記周方向溝に交差する溝とによつて区画された多数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤにおいて、
ブロックエッジの少なくとも一部がブロック中央側からブロックの溝壁面にかけて面取りされており、
面取り部の前記溝壁面に垂直な断面形状が複数の面取り形状の組み合わせで構成されており、
溝壁面に垂直な断面方向において、前記面取り部の接線がブロック中央部表面の延長線となす角度は、ブロック端部側がブロック中央側以上であることを特徴とする空気入りタイヤ。
2. 前記面取り部の断面形状は、ブロック中央部側が直線、端部側が少なくとも1つの曲率一定の曲線で構成されることを特徴とする請求項1記載の空気入りタイヤ。
3. 前記面取り部の断面形状は異なる曲率の2つの曲線を備えることを特徴とする請求項1または2記載の空気入りタイヤ。
4. 溝壁面に垂直な断面方向において、前記ブロック中央部表面の延長線上に投影された面取り部の長さをL1、ブロック長さをL0とすると、 $L1/L0$ が0.02～0.3であることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。
5. 前記ブロック中央部表面の延長線と、面取り部と溝壁面の交点とのタイヤ半径方向距離が0.10mm～2.50mmであることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。
6. 面取り部と溝壁面の交点の溝底からの高さをH1、ブロック最大高さをH0とすると、 $H1/H0$ が0.75以上、1.0未満であることを特徴とする請

求項 1～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

7. 前記面取り部の断面形状がブロックの周縁部で部分ごとに変化することを特徴とする請求項 1～請求項 6 のいずれか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

8. 前記ブロックの踏面には、ブロック端縁の近傍に、前記ブロック端縁及び前記ブロックの中央部に向けて高さが漸減している周辺隆起部が形成されていることを特徴とする請求項 1～請求項 7 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

9. 前記周辺隆起部は、前記ブロックを高さ方向に沿って断面にしたときに、少なくとも両ブロック端縁に形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の空気入りタイヤ。

10. 前記周辺隆起部は、前記ブロックのタイヤ周方向両側のブロック端縁近傍に配置されていることを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の空気入りタイヤ。

11. 前記周辺隆起部は、前記ブロックのタイヤ幅方向両側のブロック端縁近傍に配置されていることを特徴とする請求項 8～請求項 10 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

12. 前記ブロックの溝壁面と前記周辺隆起部との交点からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法 H H 1 が 0. 1～2. 5 mm であることを特徴とする請求項 8～請求項 11 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

13. 前記ブロックの中央領域の最深部からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法 H H 2 が 0. 1～2. 5 0 mm であることを特徴としている請求項 8～請求項 12 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

14. 前記ブロックの溝壁面と前記周辺隆起部との交点からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法HH1と、前記ブロックの中央領域の最深部からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法HH2との比HH2/HH1が1.5以下であることを特徴とする請求項8～請求項13の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

15. 前記ブロックの溝壁面と前記周辺隆起部との交点からトレッド表面に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法LL1が10.0mm以下であることを特徴とする請求項8～請求項14の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

16. 前記ブロックの溝壁面と前記周辺隆起部との交点からトレッド表面に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法LL1と、前記頂部からトレッド表面に沿って計測した前記ブロックの中央領域の最深部までの寸法LL2との比LL1/LL2が2.0以下であることを特徴とする請求項8～請求項15の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

17. 前記ブロックの溝壁面と前記周辺隆起部との交点からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法HH1と、前記ブロックの溝壁面と前記周辺隆起部との交点からトレッド表面に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法LL1との比HH1/LL1が1.0以下であることを特徴とする請求項8～請求項16の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

18. 前記ブロックの中央領域の最深部からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法HH2と、前記頂部からトレッド表面に沿って計測した前記ブロックの中央領域の最深部までの寸法LL2との比HH2/LL2が1.0以下であることを特徴とする請求項8～請求項17の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

19. 前記ブロックの最大高さH0と前記ブロックの最小高さT1との比T1

／H₀が、0.75 ≤ T₁／H₀ < 1.0であることを特徴とする請求項8～請求項18の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

20. 前記周辺隆起部は、ブロック端縁全周に沿って形成されていることを特徴とする請求項8～請求項19の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

補正書の請求の範囲

[2000年7月18日(18.07.00)国際事務局受理:出願
当初の請求の範囲1, 3及び8は補正された;出願当初の請求の範囲
2は取り下げられた;新しい請求の範囲21及び22が加えられた;
他の請求の範囲は変更なし。(4頁)]

1. (補正後) タイヤの周方向に延びる周方向溝と、前記周方向溝に交差する
溝とによって区画された多数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤにお
いて、

ブロックエッジの少なくとも一部がブロック中央側からブロックの溝壁面にか
けて面取りされており、

面取り部の前記溝壁面に垂直な断面形状が複数の面取り形状の組み合わせで構
成されており、

溝壁面に垂直な断面方向において、前記面取り部の接線がブロック中央部表面
の延長線となす角度は、ブロック端部側がブロック中央側以上であり、

前記面取り部の断面形状は、ブロック中央部側が直線、端部側が少なくとも1
つの曲率一定の曲線で構成されることを特徴とする空気入りタイヤ。

2. (削除)

3. (補正後) 前記面取り部の断面形状は異なる曲率の2つの曲線を備えるこ
とを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。

4. 溝壁面に垂直な断面方向において、前記ブロック中央部表面の延長線上に
投影された面取り部の長さをL1、ブロック長さをL0とすると、 $L1/L0$ が
0.02~0.3であることを特徴とする請求項1~請求項3のいずれか1項に
記載の空気入りタイヤ。

5. 前記ブロック中央部表面の延長線と、面取り部と溝壁面の交点とのタイヤ
半径方向距離が0.10mm~2.50mmであることを特徴とする請求項1~請求
項4のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

6. 面取り部と溝壁面の交点の溝底からの高さをH1、ブロック最大高さをH

0とすると、 H_1/H_0 が0.75以上、1.0未満であることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

7. 前記面取り部の断面形状がブロックの周縁部で部分ごとに変化することを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

8. (補正後) タイヤの周方向に延びる周方向溝と、前記周方向溝に交差する溝とによって区画された多数のブロックをトレッドに備えた空気入りタイヤにおいて、

前記ブロックの踏面には、ブロック端縁の近傍に、前記ブロック端縁及び前記ブロックの中央部に向けて高さが漸減している周辺隆起部が形成されていることを特徴とする空気入りタイヤ。

9. 前記周辺隆起部は、前記ブロックを高さ方向に沿って断面にしたときに、少なくとも両ブロック端縁に形成されていることを特徴とする請求項8に記載の空気入りタイヤ。

10. 前記周辺隆起部は、前記ブロックのタイヤ周方向両側のブロック端縁近傍に配置されていることを特徴とする請求項8または請求項9に記載の空気入りタイヤ。

11. 前記周辺隆起部は、前記ブロックのタイヤ幅方向両側のブロック端縁近傍に配置されていることを特徴とする請求項8～請求項10の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

12. 前記ブロックの溝壁面と前記周辺隆起部との交点からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法 H_{H1} が0.1～2.5mmであることを特徴とする請求項8～請求項11の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

1 3. 前記ブロックの中央領域の最深部からタイヤ径方向に沿って計測した前記周辺隆起部の頂部までの寸法H H 2 が0. 1 ~ 2. 5 0 mmであることを特徴としている請求項 8 ~ 請求項 1 2 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

／H0が、 $0.75 \leq T1 / H0 < 1.0$ であることを特徴とする請求項8～請求項18の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

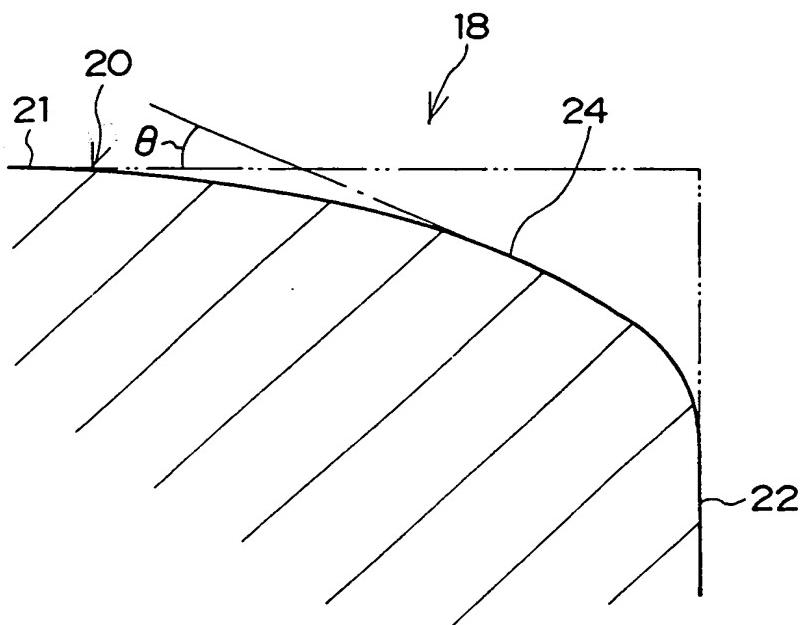
20. 前記周辺隆起部は、ブロック端縁全周に沿って形成されていることを特徴とする請求項8～請求項19の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

21. (追加) ブロックエッジの少なくとも一部がブロック中央側からブロックの溝壁面にかけて面取りされており、

溝壁面に垂直な断面方向において、前記面取り部の接線がブロック中央部表面の延長線となす角度は、ブロック端部側がブロック中央側以上であることを特徴とする請求項8～請求項20の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

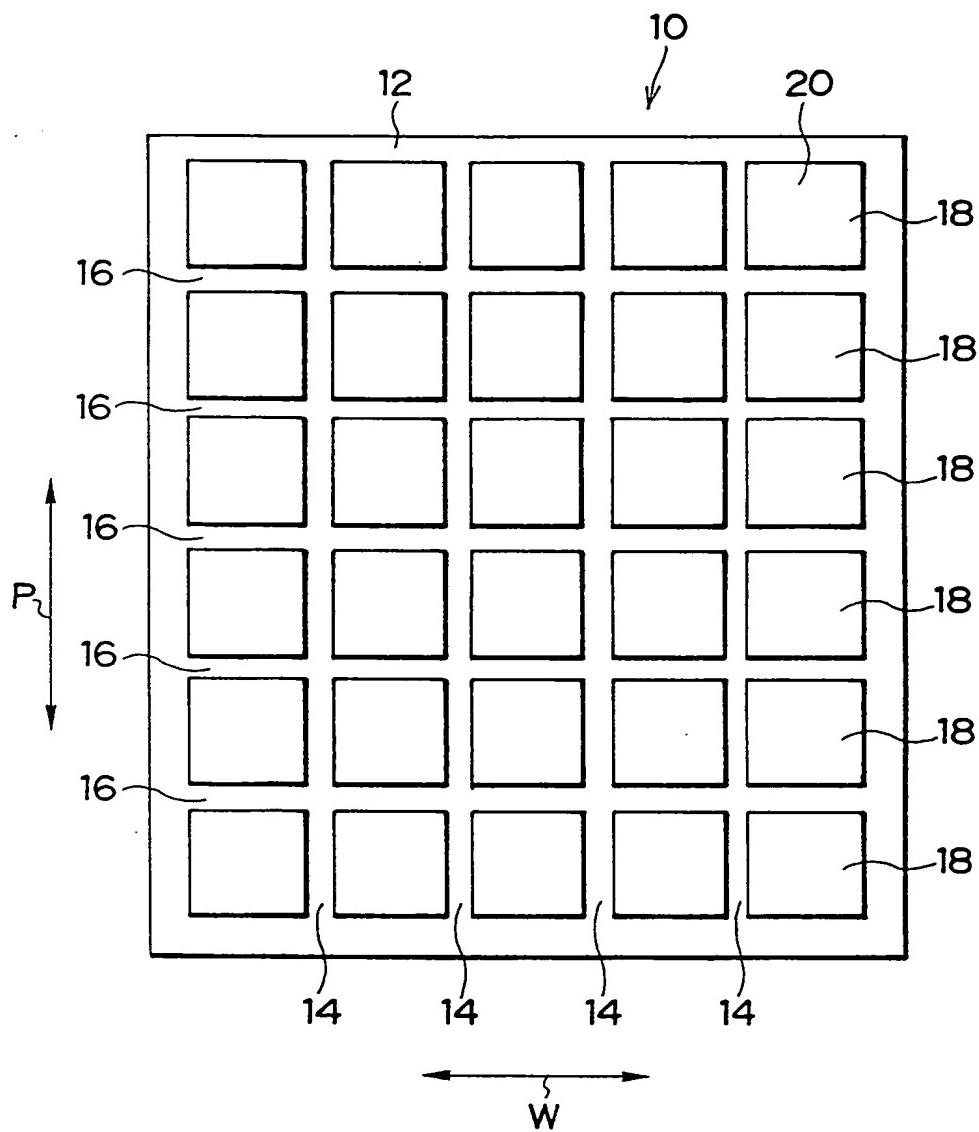
22. (追加) 前記角度は、ブロック端部側へ向けて滑らかに増大していることを特徴とする請求項21に記載の空気入りタイヤ。

図 1



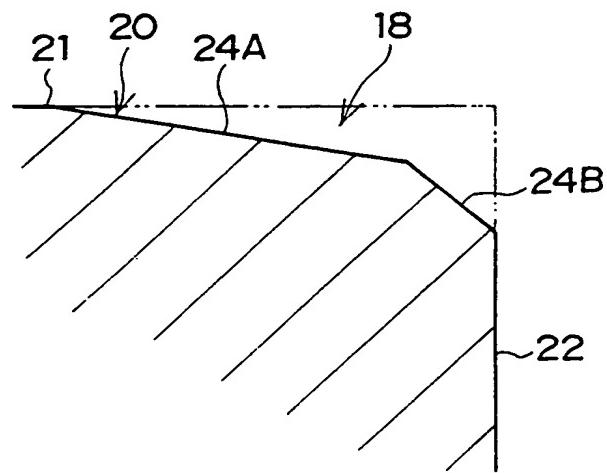
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2



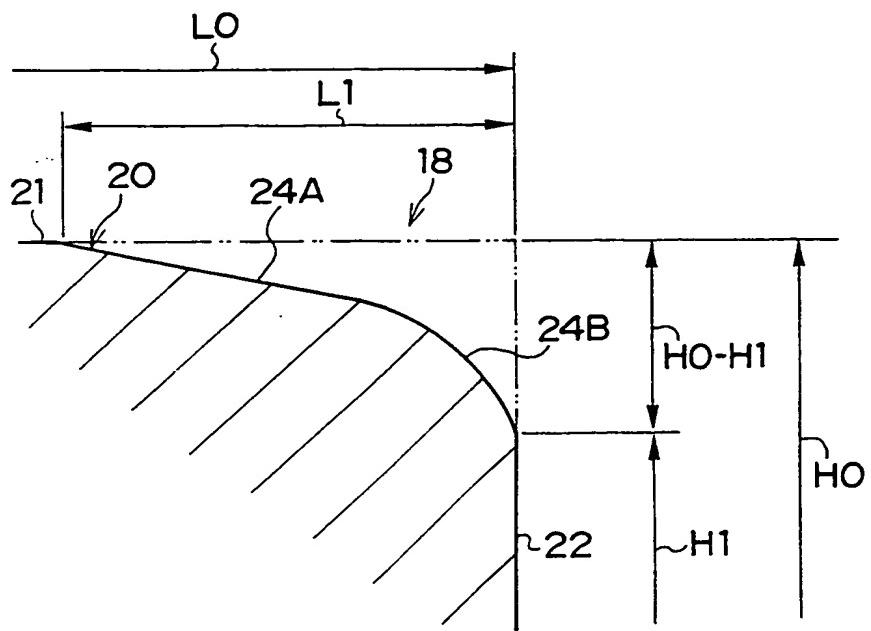
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 3



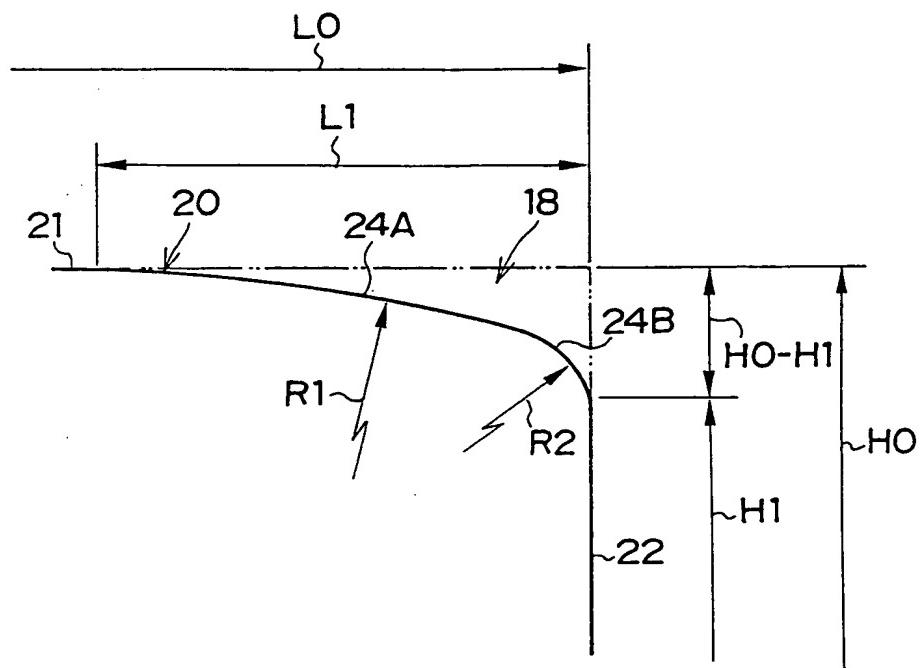
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 6

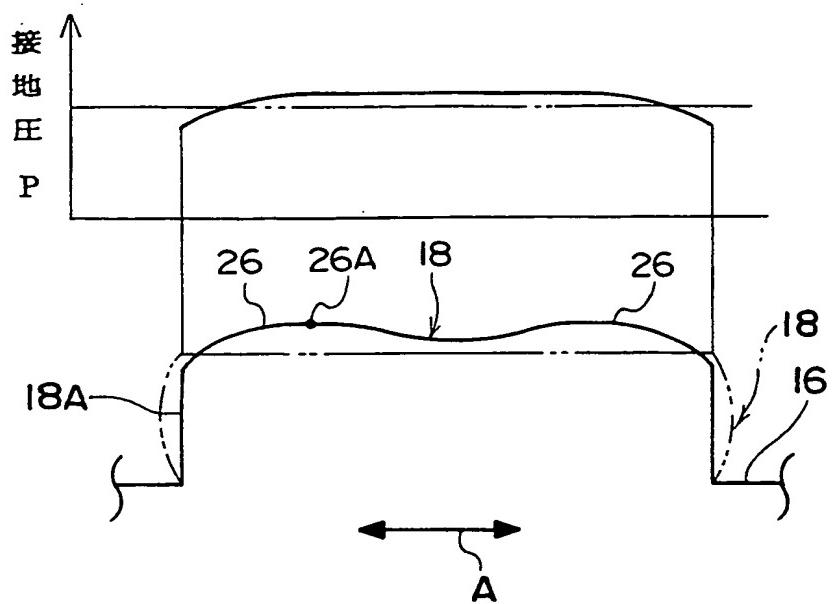
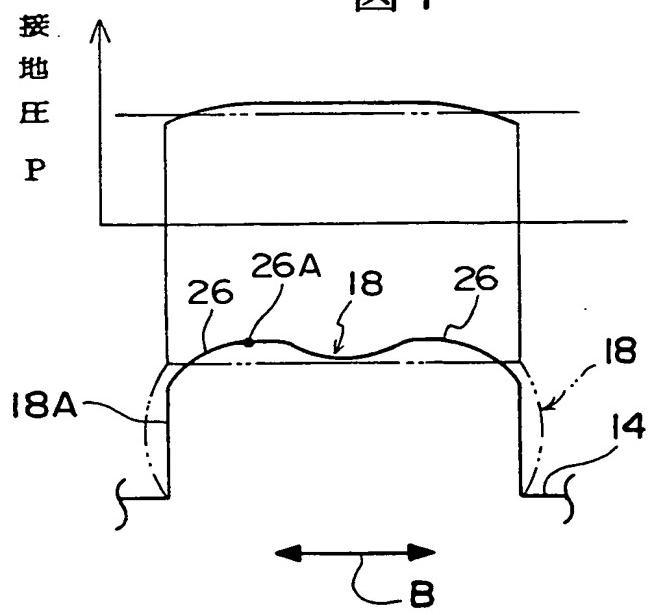


図 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 8

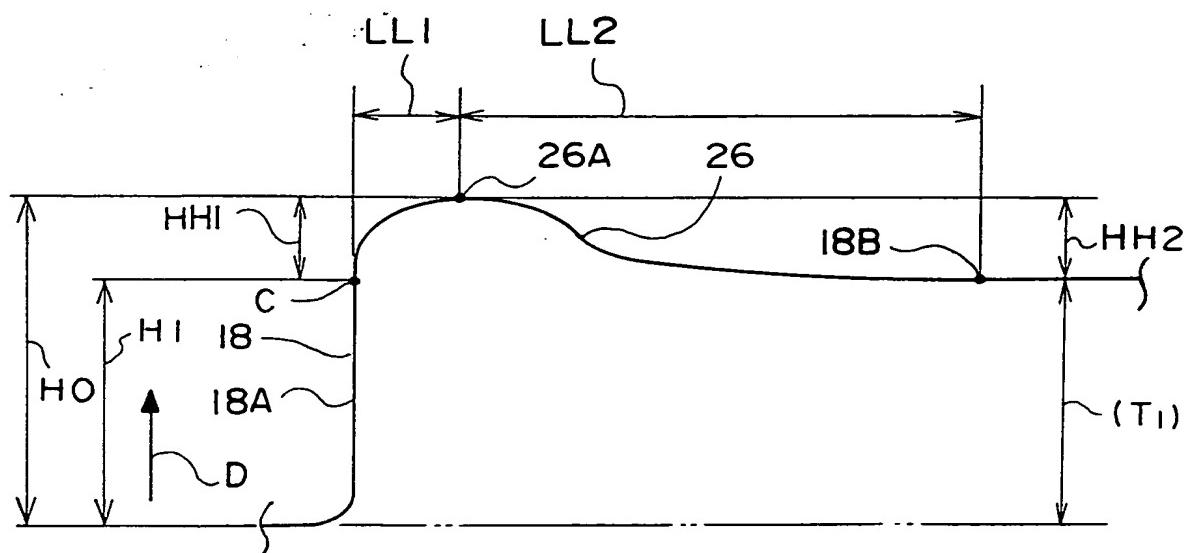
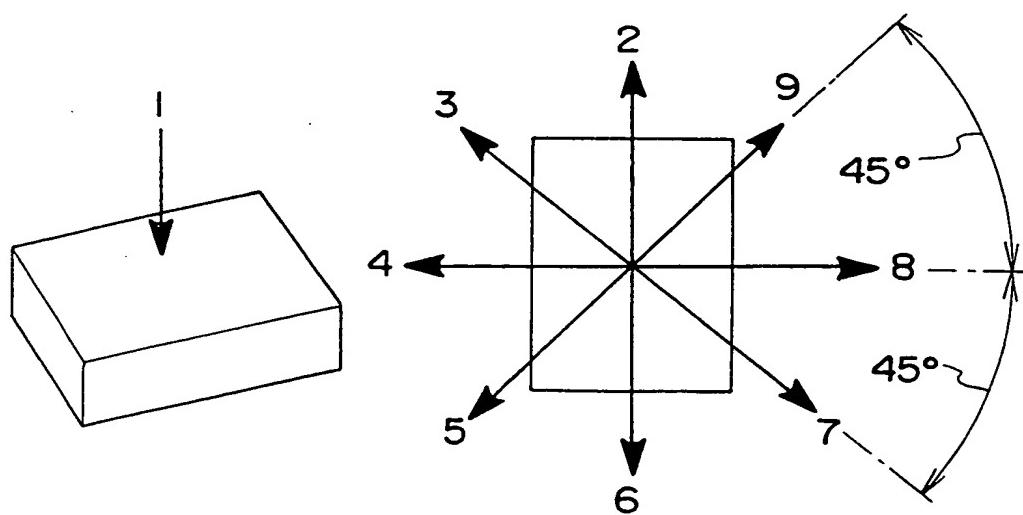


図 9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 10

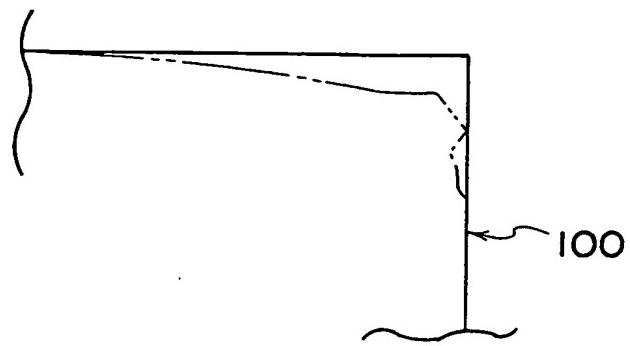
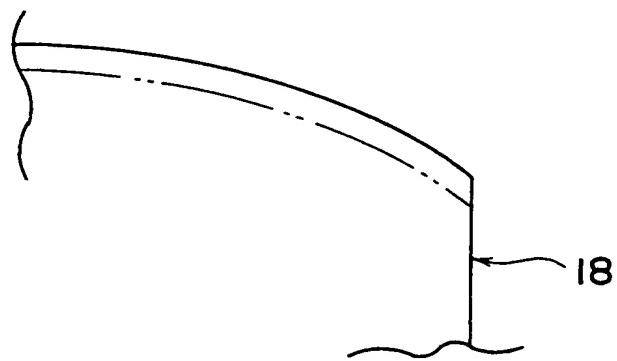


図 11



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 2

No.	HH1	実車評価
13-1	0.0	108
13-2	0.1	114
13-3	0.5	124
13-4	0.7	127
13-5	1.2	123
13-6	2.5	122
13-7	3.0	107

(mm)

その他条件

LL1	LL2	HH2
2.5	12.5	0.15

(mm)

図 1 3

No.	HH2	実車評価
14-1	0.0	109
14-2	0.1	113
14-3	0.5	125
14-4	0.7	130
14-5	1.2	127
14-6	2.5	119
14-7	3.0	106

(mm)

その他条件

HH1	LL1	LL2
0.7	2.5	12.5

(mm)

図 1 4

No.	HH2	HH2/HH1	実車評価
15-1	0.0	0.00	109
15-2	0.1	0.14	119
15-3	0.5	0.71	125
15-4	0.7	1.00	130
15-5	1.00	1.43	113
15-6	2.00	2.86	98
15-7	3.0	4.29	97

(mm)

その他条件

HH1	LL1	LL2
0.7	2.5	12.5

(mm)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 5

LL1	LL2	LL1/LL2	実車評価
0.70	14.30	0.05	113
1.00	14.00	0.07	118
3.00	12.00	0.25	125
4.00	11.00	0.36	122
6.00	9.00	0.67	119
9.00	6.00	1.50	115
10.00	5.00	2.00	113
12.00	3.00	4.00	107

(mm)

その他条件

HH1	HH2
0.7	0.5

(mm)

図 1 6

No.	LL1	HH1/LL1	実車評価
18-1	0.70	1.00	112
18-2	1.00	0.70	118
18-3	1.40	0.50	122
18-4	3.00	0.23	125
18-5	6.00	0.12	121
18-6	9.00	0.08	118
18-7	10.00	0.07	113

(mm)

その他条件

HH1	HH2	LL2
0.7	0.5	15-LL1

(mm)

図 1 7

No.	LL2	HH2/LL2	実車評価
19-1	0.50	1.00	115
19-2	0.75	0.67	116
19-3	1.40	0.36	118
19-4	3.00	0.17	126
19-5	6.00	0.08	124
19-6	9.00	0.06	115
19-7	10.00	0.05	110

(mm)

その他条件

HH1	LL1	HH2
0.7	15-LL2	0.5

(mm)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 18 A

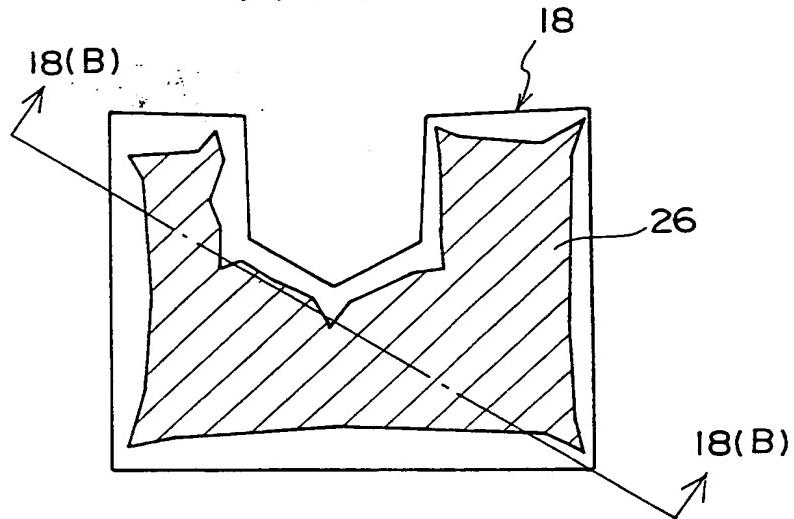
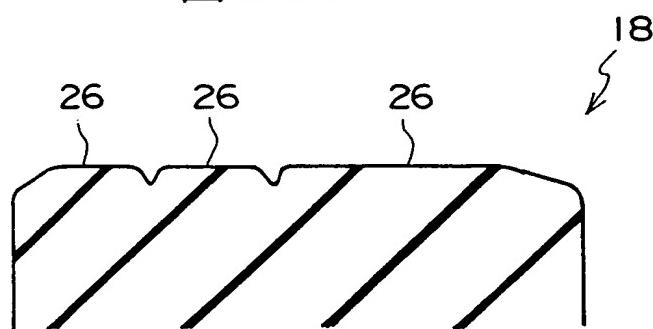


図 18 B



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 19



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図20A

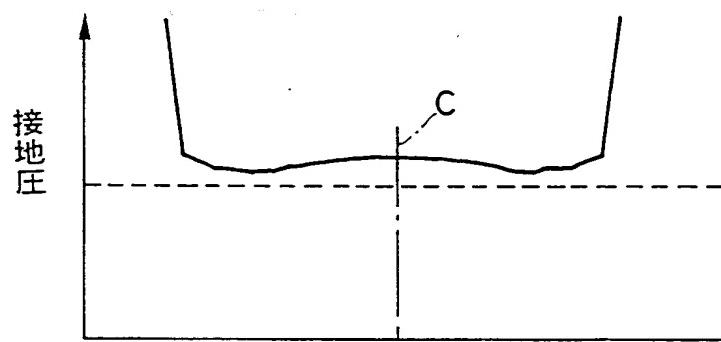
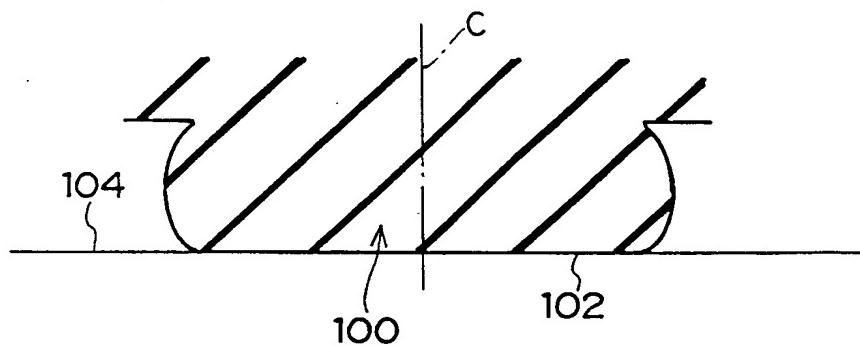
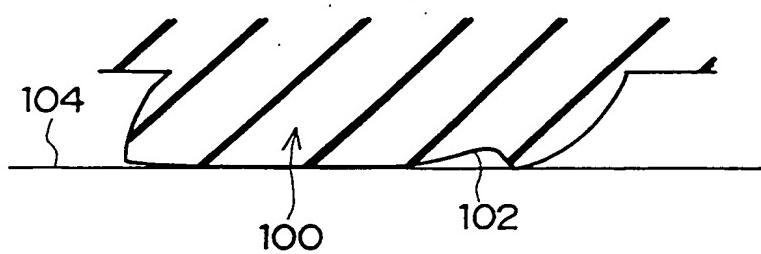


図20B



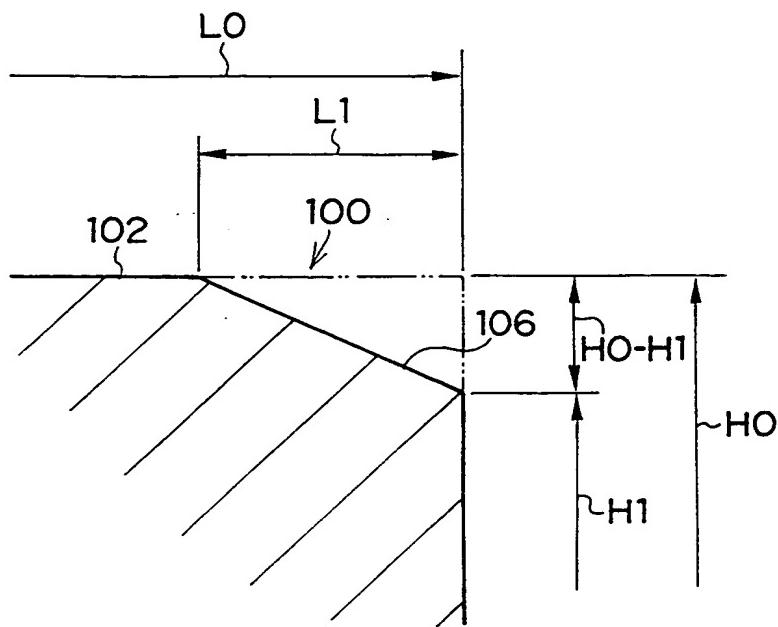
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 21



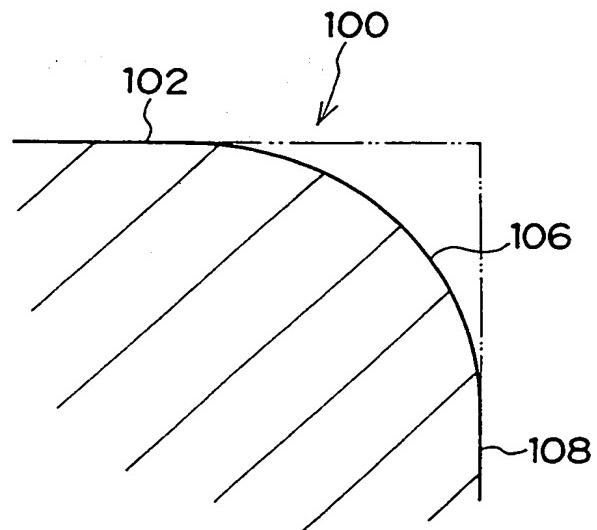
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 22



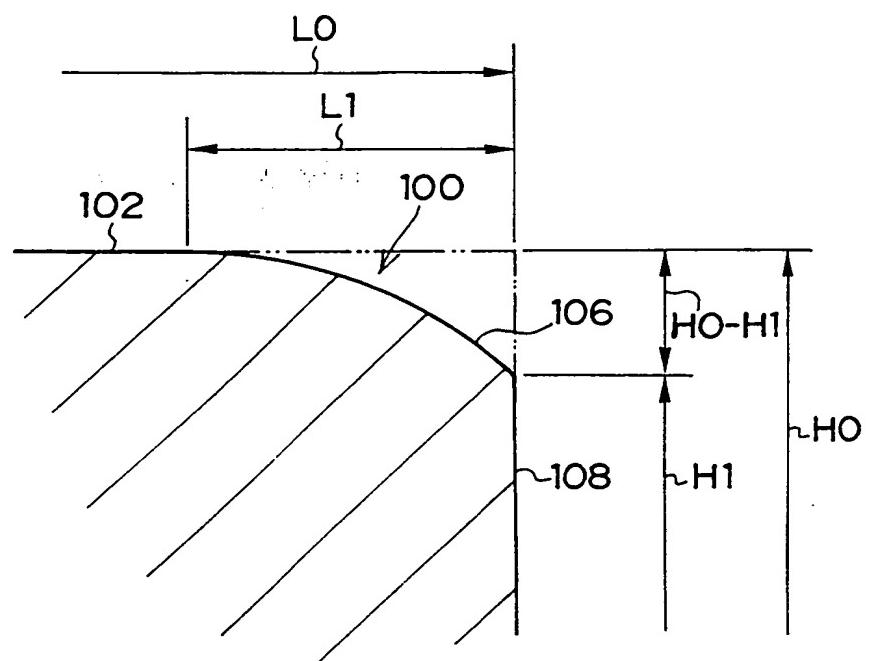
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 2 3



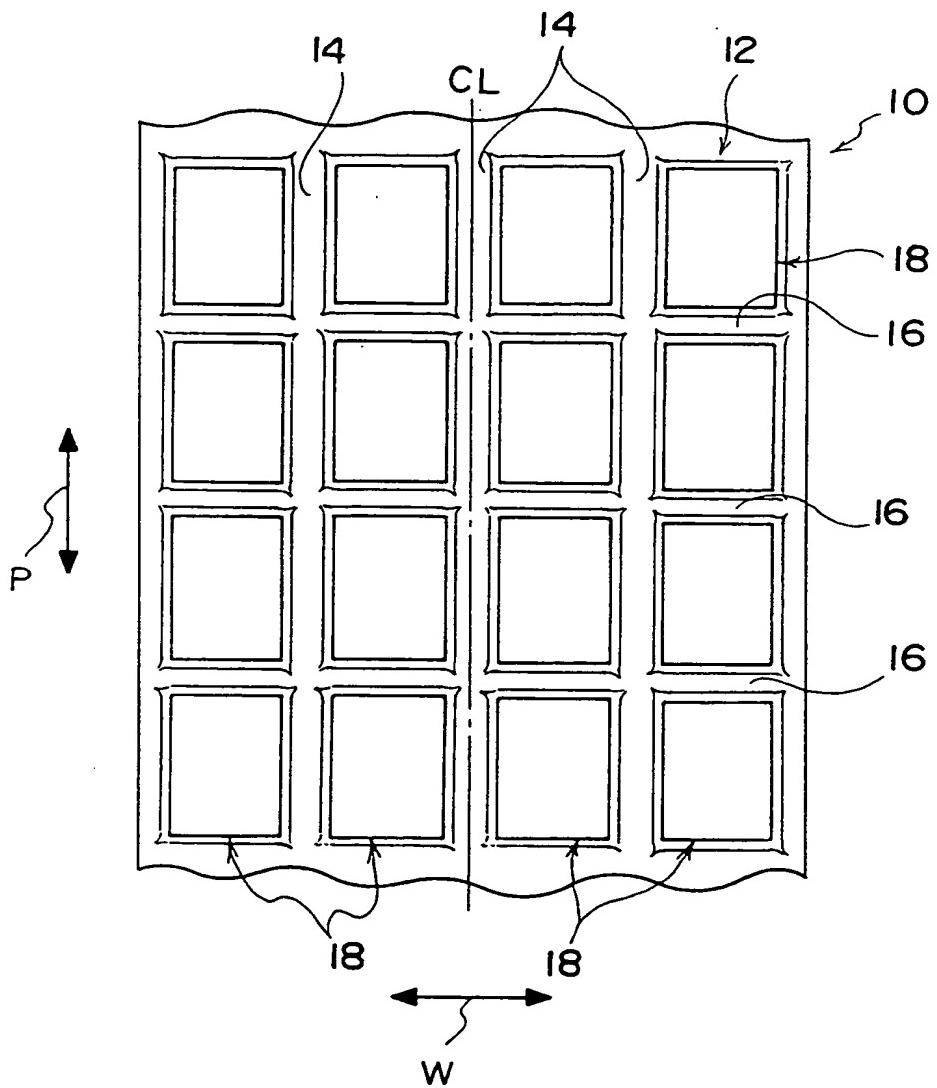
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図24



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 25



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B60C11/11

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B60C11/00, 11/11

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
DIALOG (WPI/L) TYRE, TIRE, PNEUMATIC, BLOCK, FACE, WEAR?, RADIUS, CURV?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP, 875403, A2 (BRIDGESTONE CORPORATION), 04 November, 1998 (04.11.98), Claims; Fig. 3 & JP, 10-297219, A	1, 3, 4 2, 5-20
Y A	JP, 7-186623, A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 25 July, 1995 (25.07.95), Claims; Figs. 2, 4 (Family: none)	1, 3, 4 2, 5-20
Y A	JP, 3-246104, A (Bridgestone Corporation), 01 November, 1991 (01.11.91), Claims; Figs. 2, 3 (Family: none)	1, 3, 4 2, 5-20
Y A	JP, 2-179508, A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 12 July, 1990 (12.07.90), Claims; Fig. 2 (Family: none)	1, 3, 4 2, 5-20
A	JP, 6-24213, A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 01 February, 1994 (01.02.94), Claims; Fig. 2 (Family: none)	1-20
A	EP, 246995, A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY), 25 November, 1987 (25.11.87), Claims; Figs. 9 to 11 & JP, 62-279105, A & US, 4722378, A	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 May, 2000 (15.05.00)

Date of mailing of the international search report
23.05.00

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00994**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 7-186630 Koho (Bridgestone Corporation) 25.July.1995 (25.07.95), Full text (Family: none)	8-20

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/00994

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1.7 B60C11/11

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1.7 B60C11/00, 11/11

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2000年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

DIALOG (WPI/L) TYRE, TIRE, PNEUMATIC, BLOCK, FACE, WEAR?, RADIUS, CURV?

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	E P, 875403, A 2 (BRIDGESTONE CORPORATION) 4. 11	1, 3, 4
A	月. 1998 (04. 11. 98) 請求の範囲、図3 & JP, 10-297219, A	2, 5-20
Y	JP, 7-186623, A (横浜ゴム株式会社) 25. 7月. 1	1, 3, 4
A	995 (25. 07. 95)、特許請求の範囲、図2, 4 (ファ ミリーなし)	2, 5-20
Y	JP, 3-246104, A (株式会社ブリヂストン) 1. 11	1, 3, 4
A	月. 1991 (01. 11. 91) 特許請求の範囲、図2, 3 (フ ァミリーなし)	2, 5-20

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 15. 05. 00	国際調査報告の発送日 23.05.00
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 野村 康秀 電話番号 03-3581-1101 内線 3430

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPOO/00994

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	アミリーなし)	
Y A	J P, 2-179508, A (横浜ゴム株式会社) 12. 7月. 1 990 (12. 07. 90) 特許請求の範囲、図2 (ファミリーな し)	1, 3, 4 2, 5-20
A	J P, 6-24213, A (横浜ゴム株式会社) 1. 2月. 199 4 (01. 02. 94) 特許請求の範囲、図2 (ファミリーなし)	1-20
A	E P, 246995, A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 25. 11月. 1987 (25. 11. 87) 請求の範囲、図9- 11 & J P, 62-279105, A & U S, 47223 78, A	1-20
A	J P, 7-186630号公報 (株式会社ブリヂストン) 25. 7 月. 1995 (25. 07. 95) 、全文献 (ファミリーなし)	8-20

特許協力条約

PCT

EP



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 BRF-0020	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/00994	国際出願日 (日.月.年) 22.02.00	優先日 (日.月.年) 22.02.99
出願人(氏名又は名称) 株式会社 ブリヂストン		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表

- この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

- 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

- 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

- 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

- 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が提出したものと承認する。

- 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は 出願人が提出したものと承認する。

- 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 出願人が示したとおりである。

なし

- 出願人は図を示さなかった。

- 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1.7 B60C11/11

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1.7 B60C11/00, 11/11

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-2000年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

DIALOG (WPI/L) TYRE, TIRE, PNEUMATIC, BLOCK, FACE, WEAR?, RADIUS, CURV?

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	E P, 875403, A2 (BRIDGESTONE CORPORATION) 4. 11 月. 1998 (04. 11. 98) 請求の範囲、図3 & JP, 10-297219, A	1, 3, 4 2, 5-20
Y A	J P, 7-186623, A (横浜ゴム株式会社) 25. 7月. 1 995 (25. 07. 95) 、特許請求の範囲、図2, 4 (ファ ミリーなし)	1, 3, 4 2, 5-20
Y A	J P, 3-246104, A (株式会社ブリヂストン) 1. 11 月. 1991 (01. 11. 91) 特許請求の範囲、図2, 3 (フ ァミリーなし)	1, 3, 4 2, 5-20

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 05. 00

国際調査報告の発送日

23.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

野村 康秀

4F 7365

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C(続き) 関連すると認められる文献	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*		
	アミリーなし)	
Y A	JP, 2-179508, A (横浜ゴム株式会社) 12. 7月. 1 990 (12. 07. 90) 特許請求の範囲、図2 (アミリーなし)	1, 3, 4 2, 5-20
A	JP, 6-24213, A (横浜ゴム株式会社) 1. 2月. 199 4 (01. 02. 94) 特許請求の範囲、図2 (アミリーなし)	1-20
A	EP, 246995, A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 25. 11月. 1987 (25. 11. 87) 請求の範囲、図9- 11 & JP, 62-279105, A & US, 47223 78, A	1-20
A	JP, 7-186630号公報 (株式会社ブリヂストン) 25. 7 月. 1995 (25. 07. 95) 、全文献 (アミリーなし)	8-20

THIS PAGE BLANK (USPTO)

P.B.5818 - Patentlaan 2
2280 HV Rijswijk (ZH)
+31 70 340 2040
TX 31651 epo nl
FAX +31 70 340 3016

Europäisches
Patentamt

Zweigstelle
in Den Haag
Recherchen-
abteilung

European
Patent Office

Branch at
The Hague
Search
division

Office européen
des brevets

Département à
La Haye
Division de la
recherche

Whalley, Kevin
MARKS & CLERK,
57-60 Lincoln's Inn Fields
London WC2A 3LS
GRANDE BRETAGNE

RECEIVED

21 DEC 2001

ROUTING DEPT

Datum/Date

21.12.01

Zeichen/Ref./Réf.

EPP82998

Anmeldung Nr./Application No./Demande n°./Patent Nr./Patent No./Brevet n°.

00904086.6-1253-JP0000994

Anmelder/Applicant/Demandeur/Patentinhaber/Proprietor/Titulaire

BRIDGESTONE CORPORATION

COMMUNICATION

The European Patent Office herewith transmits as an enclosure the European search report for the above-mentioned European patent application.

If applicable, copies of the documents cited in the European search report are attached.

Additional set(s) of copies of the documents cited in the European search report is (are) enclosed as well.

RECEIVED
FEB 11 2002
GROUP 3600



REFUND OF THE SEARCH FEE

If applicable under Article 10 Rules relating to fees, a separate communication from the Receiving Section on the refund of the search fee will be sent later.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



European Patent
Office

SUPPLEMENTARY
EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 00 90 4086

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 July 1997 (1997-07-31) & JP 09 058221 A (BRIDGESTONE CORP), 4 March 1997 (1997-03-04) * abstract * * figures 2,5A,5B,8 * ----	8-10, 12, 13, 15-18, 21, 22	B60C11/11 B60C11/13
A	EP 0 512 825 A (BRIDGESTONE CORP) 11 November 1992 (1992-11-11) * claims; figures * -----	8-22	
The supplementary search report has been based on the last set of claims valid and available at the start of the search.			

2

Place of search	Date of completion of the search	Examiner
THE HAGUE	14 December 2001	Baradat, J-L
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS		
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		
T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 00 90 4086

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

14-12-2001

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 09058221	A	04-03-1997	NONE		
EP 0512825	A	11-11-1992	JP 2957309 B2 JP 4334605 A JP 3068239 B2 JP 4334608 A DE 69206473 D1 DE 69206473 T2 EP 0512825 A1 US 5503208 A US 5322106 A		04-10-1999 20-11-1992 24-07-2000 20-11-1992 18-01-1996 04-07-1996 11-11-1992 02-04-1996 21-06-1994

THIS PAGE BLANK (USPTO)

WHAT IS CLAIMED IS:

Sus A1

1. (amended) A pneumatic tire in which a plurality of blocks demarcated by circumferential grooves extending in a circumferential direction of the tire and grooves intersecting the circumferential grooves, are provided on a tread,

wherein at least a portion of a block edge is chamfered from the side of a block center to a groove wall surface of each of the blocks; a heightwise cross sectional form of a chamfer portion perpendicular to the groove wall surface is formed by a combination of a plurality of chamfer forms;

an angle formed by a tangential line of the chamfer portion with respect to a horizontal extension line of the surface of the block center in a heightwise cross section perpendicular to the groove wall surface increases from the side of the block center to the side of the block end; and

a heightwise cross sectional form of the chamfer portion is provided such that the side of the central portion of the block thereof is formed as a straight line portion and the side of the block end thereof is formed by at least one curved line portion having a fixed curvature.

Sus D1

2. (deleted)

3. (amended) A pneumatic tire according to claim 1, wherein the cross sectional form of the chamfer portion is comprised of two curved line

THIS PAGE BLANK (USPTO)

portions having different curvatures.

4. A pneumatic tire according to any one of claims 1 to 3, wherein when in the heightwise cross section perpendicular to the groove wall surface, a length of the chamfer portion measured along a horizontal extension line of the surface of the block central portion is represented by L₁ and a likewise measured length of the block is represented by L₀, the ratio L₁/L₀ is in the range from 0.02 to 0.3.

5. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 1 to 4~~, wherein a distance, measured along a radial direction of the tire, between the horizontal extension line of the surface of the block central portion and an intersection point of the chamfer portion and the groove wall surface is in the range from 0.10 to 2.50 mm.

6. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 1 to 5~~, wherein when a heightwise distance between a groove bottom of the block and the intersection point of the chamfer portion and the groove wall surface is represented by H₁ and the maximum height of the block is represented by H₀, the ratio H₁/H₀ is greater than or equal to 0.75 and less than 1.0.

7. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 1 to 6~~, wherein the cross sectional form of the chamfer portion changes at a peripheral edge of the block for each portion of the block.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Sub C21

8. (amended) A pneumatic tire in which a plurality of blocks demarcated by circumferential grooves extending in a circumferential direction of the tire and grooves intersecting the circumferential grooves, are provided on a tread,

wherein a peripheral protuberant portion is formed on a tread surface of the block in the vicinity of the end edge thereof in such a manner that the height of the block gradually decreases toward the block end edge and also toward the central portion of the block.

9. A pneumatic tire according to claim 8, wherein the peripheral protuberant portion is formed in at least both end edges of the block in the cross section of the block taken along the heightwise direction.

a 10. A pneumatic tire according to ~~claim 8 or~~ claim 9, wherein the peripheral protuberant portion is disposed in vicinities of the end edges at both sides of the block in the circumferential direction of the tire.

a 11. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 10,~~ *claim 9*, wherein the peripheral protuberant portion is disposed in vicinities of the end edges at both side of the block in the transverse direction of the tire.

a 12. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 11,~~ *claim 9*,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

wherein a dimension HH1 measured along a radial direction of the tire, between an intersection point of a groove wall surface of the block and the peripheral protuberant portion, and a height position of a top of the peripheral protuberant portion is in the range from 0.1 to 2.5 mm.

Sub D1
13. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 12,~~ *claim 8*, wherein a dimension HH2 measured along the radial direction of the tire, between a maximum depth portion in a central region of the block and the height position of the top of the peripheral protuberant portion is in the range from 0.1 to 2.50 mm.

Sub C22
14. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 13,~~ *claim 8*, wherein the ratio between the dimension HH1 measured along a radial direction of the tire, between an intersection point of a groove wall surface of the block and the peripheral protuberant portion, and a height position of a top of the peripheral protuberant portion, and the dimension HH2 measured along the radial direction of the tire, between a maximum depth portion in a central region of the block and the height position of the top of the peripheral protuberant portion, that is, $HH2/HH1$, is 1.5 or less.

Sub D1
15. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 14,~~ *claim 8*, wherein a dimension LL1 measured in a direction of the tread surface, between the intersection point of the groove wall surface of the block and the peripheral protuberant portion, and the top of the peripheral

THIS PAGE BLANK (USPTO)

protuberant portion is 10.0 mm or less.

16. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 15,~~
wherein the ratio between the dimension LL1 measured in a direction
along the tread surface, between the intersection point of the groove
wall surface of the block and the peripheral protuberant portion, and
the top of the peripheral protuberant portion, and a dimension LL2
measured in the direction along the tread from the top of the
peripheral protuberant portion to the maximum depth portion in the
central region of the block, that is, $LL1/LL2$ is 2.0 or less.

17. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 16,~~
wherein the ratio between the dimension HH1 measured along a radial
direction of the tire, between an intersection point of a groove wall
surface of the block and the peripheral protuberant portion, and a
height position of a top of the peripheral protuberant portion, and the
dimension LL1 measured in a direction along the tread surface,
between the intersection point of the groove wall surface of the block
and the peripheral protuberant portion, and the top of the peripheral
protuberant portion, that is, $HH1/LL1$ is 1.0 or less.

18. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 17,~~
wherein the ratio between the dimension HH2 measured along the
radial direction of the tire, between a maximum depth portion in a
central region of the block and the height position of the top of the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

peripheral protuberant portion, and the dimension LL2 measured in the direction along the tread from the top of the peripheral protuberant portion to the maximum depth portion in the central region of the block, that is, HH2/LL2 is 1.0 or less.

19. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 18~~, wherein the ratio between the maximum height H0 and the minimum height T1 of the block, that is, $T1/H0$ is set in the range of $0.75 \leq T1/H0 < 1.0$.

20. A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 19~~, wherein the peripheral protuberant portion is formed along an entire periphery of the end edge of the block.

21. (added) A pneumatic tire according to ~~any one of claims 8 to 20~~, wherein at least a portion of a block edge is chamfered from the side of a block center to a groove wall surface of each of the blocks; and an angle formed by a tangential line of the chamfer portion with respect to a horizontal extension line of the surface of the block center in a heightwise cross section perpendicular to the groove wall surface increases from the side of the block center to the side of the block end.

22. (added) A pneumatic tire according to claim 21, wherein said angle increases smoothly toward the side of the block end.

THIS PAGE BLANK (USPTO)